

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2002349979  
PUBLICATION DATE : 04-12-02

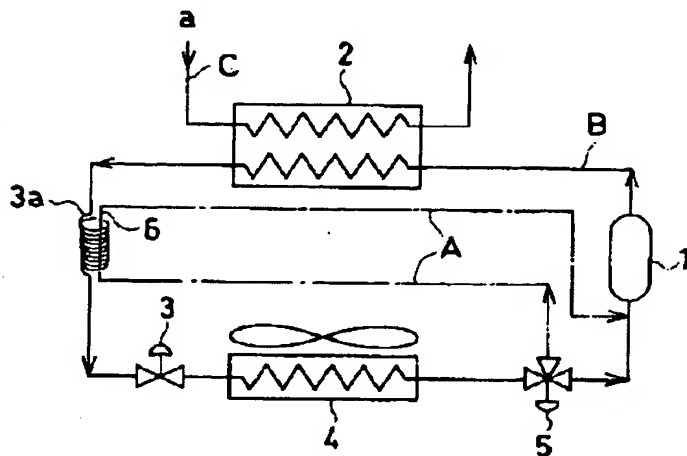
APPLICATION DATE : 31-05-01  
APPLICATION NUMBER : 2001163706

APPLICANT : HITACHI AIR CONDITIONING SYSTEM  
CO LTD;

INVENTOR : TOJO KENJI;

INT.CL. : F25B 1/00

TITLE : CO<sub>2</sub> GAS COMPRESSING SYSTEM



**ABSTRACT :** **PROBLEM TO BE SOLVED:** To enable high precision control by reducing the pressure applied to an automatic expansion valve, and to provide a CO<sub>2</sub> gas compressing system which enables reduction of price of a system device.

**SOLUTION:** The system device comprises a refrigerant circulation circuit B that CO<sub>2</sub> gas as a refrigerant successively circulates through a compressor 1, a gas cooler 2, expansion means 3a and 3, and an evaporator 4, the expansion means 3a and 3 consisting of a capillary tube 3a as a fixed restriction means, whose channel opening is fixed and the automatic expansion valve 3 as a variable restriction means whose channel opening is variable.

**COPYRIGHT:** (C)2003,JPO

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-349979

(P2002-349979A)

(43) 公開日 平成14年12月4日 (2002.12.4)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード* (参考)
F 2 5 B 1/00	3 9 5	F 2 5 B 1/00	3 9 5 Z
	3 0 4		3 0 4 A
			3 0 4 H
	3 2 1		3 2 1 B

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願2001-163706 (P2001-163706)

(22) 出願日 平成13年5月31日 (2001.5.31)

(71) 出願人 399048917

株式会社日立空調システム

東京都千代田区神田須田町1丁目23番地2

(72) 発明者 横溝 剛志

大阪府茨木市東太田4-5-11 株式会社

日立空調システム茨木工場内

(72) 発明者 石山 正昭

大阪府茨木市東太田4-5-11 株式会社

日立空調システム茨木工場内

(74) 代理人 100102211

弁理士 森 治 (外1名)

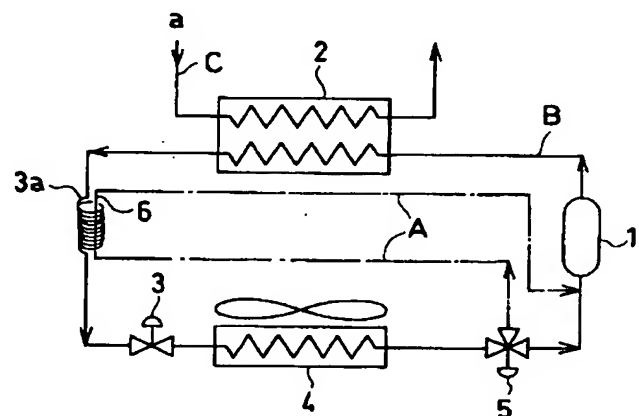
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 二酸化炭素ガス圧縮システム

(57) 【要約】

【課題】 自動膨張弁にかかる圧力を低減することにより、精度の高い制御を行うことができるようにするとともに、システム機器の価格を低廉にできるようにした二酸化炭素ガス圧縮システムを提供すること。

【解決手段】 冷媒としての二酸化炭素ガスが、圧縮機1、ガスクーラー2、膨張手段3a、3及び蒸発器4間を順次循環する冷媒循環回路Bを備えたものにおいて、膨張手段3a、3を、流路の開度が一定の固定絞り手段としてのキャピラリーチューブ3aと、流路の開度が可変の可変絞り手段としての自動膨張弁3とで構成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 冷媒としての二酸化炭素ガスが、圧縮機、ガスクーラー、膨張手段及び蒸発器間を順次循環する冷媒循環回路を備えた二酸化炭素ガス圧縮システムにおいて、前記膨張手段を、流路の開度が一定の固定絞り手段と、流路の開度が可変の可変絞り手段とで構成したことを特徴とする二酸化炭素ガス圧縮システム。

【請求項2】 前記膨張手段の固定絞り手段にキャピラリーチューブを、可変絞り手段に温度式膨張弁又は電子制御式膨張弁等の自動膨張弁を用いたことを特徴とする請求項1記載の二酸化炭素ガス圧縮システム。

【請求項3】 前記冷媒循環回路の蒸発器と圧縮機の間、制御弁を介して、前記固定絞り手段との間で熱交換を行う熱交換器を配設した加熱補助回路を形成したことを特徴とする請求項1又は2記載の二酸化炭素ガス圧縮システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、二酸化炭素ガス圧縮システムに関し、特に、自動膨張弁にかかる圧力を低減することにより、精度の高い制御を行うことができるようにするとともに、システム機器の価格を低廉にできるようにした二酸化炭素ガス圧縮システムに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、二酸化炭素ガス( $\text{CO}_2$ )を冷媒としたガス圧縮システムとして、図2に示すように、冷媒としての二酸化炭素ガスが、圧縮機1、ガスクーラー2、自動膨張弁3及び蒸発器4間を順次循環する冷媒循環回路を備えたものが実用化されている。

【0003】この場合において、自動膨張弁3には、圧縮機1によって圧縮された冷媒としての二酸化炭素ガスの10MPa程度の高い圧力が、自動膨張弁3に直接かかるようになっていた。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】このように、従来の二酸化炭素ガスを冷媒とした二酸化炭素ガス圧縮システムにおいては、圧縮機1によって圧縮された冷媒としての二酸化炭素ガスの10MPa程度の高い圧力が、自動膨張弁3に直接かかるため、自動膨張弁3には、容量の大きな、高い圧力に十分耐え得る仕様のものが必要となり、価格的に高価になるという問題があった。また、容量の大きな自動膨張弁は、価格的に高価となるだけでなく、精度の高い制御を行いにくいという問題があった。

【0005】ところで、従来の二酸化炭素ガスを冷媒とした二酸化炭素ガス圧縮システムにおいては、外気温度によって給湯温度等が影響を受けるようになっていた。すなわち、外気温度が高い場合には、吐出温度は、図3の(ハ)に示すように、高い温度を維持することができるが、外気温度が低い場合には、図3の(ロ)に示すよ

うに、冷媒の温度が低下するため、冬期等においては高温給湯が行いにくいという問題があった。

【0006】本発明は、上記従来の二酸化炭素ガス圧縮システムの有する問題点に鑑み、自動膨張弁にかかる圧力を低減することにより、精度の高い制御を行うことができるようにするとともに、システム機器の価格を低廉にできるようにした二酸化炭素ガス圧縮システムを提供することを第1の目的とする。

【0007】また、本発明は、外気温度が低い冬期等においても、冷媒の温度を高温に保って、高温給湯を行うことができるようにした二酸化炭素ガス圧縮システムを提供することを第2の目的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】上記第1の目的を達成するため、本第1発明の二酸化炭素ガス圧縮システムは、冷媒としての二酸化炭素ガス圧縮システム二酸化炭素ガスが、圧縮機、ガスクーラー、膨張手段及び蒸発器間を順次循環する冷媒循環回路を備えた二酸化炭素ガス圧縮システムにおいて、前記膨張手段を、流路の開度が一定の固定絞り手段と、流路の開度が可変の可変絞り手段とで構成したことを特徴とする。

【0009】この場合において、前記膨張手段の固定絞り手段にキャピラリーチューブを、可変絞り手段に温度式膨張弁又は電子制御式膨張弁等の自動膨張弁を用いることができる。

【0010】この二酸化炭素ガス圧縮システムは、膨張手段を、流路の開度が一定の固定絞り手段と、流路の開度が可変の可変絞り手段とで構成するようにしているので、流路の開度が可変の可変絞り手段、具体的には、自動膨張弁にかかる圧力を低減することができ、精度の高い制御を行うことができる。また、可変絞り手段に必要とされる耐圧が低くなるとともに、容量も小さいものでよいため、システム機器の価格を低廉にできる。

【0011】また、上記第2の目的を達成するため、本第2発明の二酸化炭素ガス圧縮システムは、上記本第1発明の二酸化炭素ガス圧縮システムにおいて、冷媒循環回路の蒸発器と圧縮機の間、制御弁を介して、前記固定絞り手段との間で熱交換を行う熱交換器を配設した加熱補助回路を形成したことを特徴とする。

【0012】この二酸化炭素ガス圧縮システムは、外気温度が低い冬期等には、冷媒循環回路の蒸発器と圧縮機の上に配設した制御弁を介して、固定絞り手段との間で熱交換を行う熱交換器を配設した加熱補助回路に冷媒を循環させることにより、冷媒の温度を高温に保つことができ、これにより、高温給湯を行うことができる。

## 【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の二酸化炭素ガス圧縮システムの実施の形態を図面に基いて説明する。

【0014】図1に、本発明の二酸化炭素ガス圧縮システムの一実施例を示す。この二酸化炭素ガス圧縮シス

ムは、冷媒としての二酸化炭素ガスが、圧縮機1、ガスクーラー2、膨張手段3a、3及び蒸発器4間を順次循環する冷媒循環回路Bを備えたものにおいて、膨張手段3a、3を、流路の開度が一定の固定絞り手段としてのキャピラリーチューブ3aと、流路の開度が可変の可変絞り手段としての温度式膨張弁又は電子制御式膨張弁等の自動膨張弁3とで構成するようにしている。

【0015】さらに、この二酸化炭素ガス圧縮システムにおいては、冷媒循環回路Bの蒸発器4と圧縮機1の間に、制御弁5を介して、固定絞り手段としてのキャピラリーチューブ3aとの間で熱交換を行う熱交換器6を配設した加熱補助回路Aを形成するようにしている。

【0016】また、ガスクーラー2には、冷媒循環回路Bとの間で熱交換を行う水aを流通させる水流通回路Cを配設するようにする。

【0017】ところで、この二酸化炭素ガス圧縮システムにおいては、上記のように、膨張手段3a、3を、流路の開度が一定の固定絞り手段としてのキャピラリーチューブ3aと、流路の開度が可変の可変絞り手段としての温度式膨張弁又は電子制御式膨張弁等の自動膨張弁3との二段階で構成しているため、温度式膨張弁又は電子制御式膨張弁等の自動膨張弁3にかかる圧力を、キャピラリーチューブ3aによって、10MPaに近い高圧から、それより低い圧力、特に限定されるものではないが、例えば、4～5MPa程度まで低減することができ、自動膨張弁3によって、目標となる圧力まで、精度の高い制御を行うことができるものとなる。

【0018】また、これにより、温度式膨張弁又は電子制御式膨張弁等の自動膨張弁3に必要とされる耐圧が低くなるとともに、自動膨張弁3自体の容量も小さいものでよいため、自動膨張弁3に、10MPaの高圧に耐えられる、容量の大きなものを使用する場合と比較して、システム機器の価格を低廉にできるものとなる。

【0019】また、加熱補助回路Aを形成することにより、冷媒循環回路Bに配設した制御弁5を制御することにより、冷媒循環回路Bを循環する冷媒の一部又は全部を、蒸発器4を出た後、加熱補助回路A側へ迂回させ、加熱補助回路Aの熱交換器6において固定絞り手段としてのキャピラリーチューブ3aとの間で熱交換を行わせることにより、図3の(ロ)から図3の(イ)に示すように、冷媒の過熱度を大きく取るようにした後、冷媒循環回路Bに戻し、圧縮機1へ供給するようにする。

【0020】これにより、外気温度が低い冬期等においても、加熱補助回路Aに冷媒を循環させることにより、冷媒の温度を高温に保つことができ、これにより、ガスクーラー2において、圧縮機1によって高温、高圧になった冷媒循環回路Bを流れる冷媒と、水流通回路Cを流れる水aとで熱交換を行い、高温給湯を行うことができるものとなる。

【0021】なお、制御弁5の切替制御は、外気温度を

検知して行う方法など様々な方式を採用することができるが、本実施例の場合は、圧縮機1の吐出ガスの過熱度を検知する方式を用いており、これにより、併せて、圧縮機1の過剰過熱の防止を図ることができるようにしている。

【0022】以上、本発明の二酸化炭素ガス圧縮システムについて、その実施例に基づいて説明したが、本発明は上記実施例に記載した構成に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲において適宜その構成を変更することができるものである。

【0023】

【発明の効果】本第1発明の二酸化炭素ガス圧縮システムによれば、膨張手段を、流路の開度が一定の固定絞り手段と、流路の開度が可変の可変絞り手段とで構成するようにしているため、流路の開度が可変の可変絞り手段、具体的には、自動膨張弁にかかる圧力を低減することができ、精度の高い制御を行うことができ、二酸化炭素ガス圧縮システムを円滑に稼働することができる。また、可変絞り手段に必要とされる耐圧が低くなるとともに、容量も小さいものでよいため、システム機器の価格を低廉にでき、実用性の高い二酸化炭素ガス圧縮システムを提供することができる。

【0024】また、第2発明の二酸化炭素ガス圧縮システムによれば、冷媒循環回路の蒸発器と圧縮機の間に配設した制御弁を介して、固定絞り手段との間で熱交換を行う熱交換器を配設した加熱補助回路に冷媒を循環させることにより、冷媒の温度を高温に保つことができ、これにより、外気温度が低い冬期等においても、高温給湯を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の二酸化炭素ガス圧縮システムの一実施例を示す説明図である。

【図2】従来の二酸化炭素ガス圧縮システムを示す説明図である。

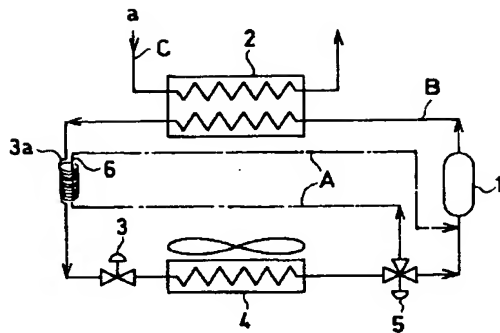
【図3】二酸化炭素ガス圧縮システムにおいて、本発明と従来との比較を示した運転サイクル図で、(イ)は本発明による冬期の運転サイクル図、(ロ)は従来の冬期の運転サイクル図、(ハ)は本発明及び従来の冬期以外の運転サイクル図である。

【符号の説明】

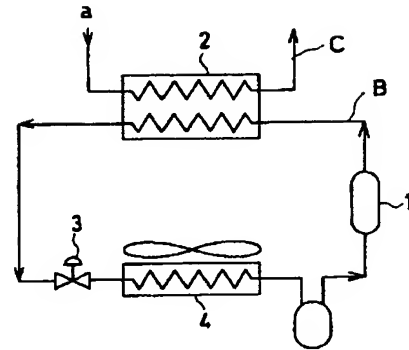
- 1 圧縮機
- 2 ガスクーラー
- 3a キャピラリーチューブ(固定絞り手段)
- 3 自動膨張弁(可変絞り手段)
- 4 蒸発器
- 5 制御弁
- 6 熱交換器
- a 冷却水
- A 加熱補助回路
- B 冷媒循環回路

C 水流通回路

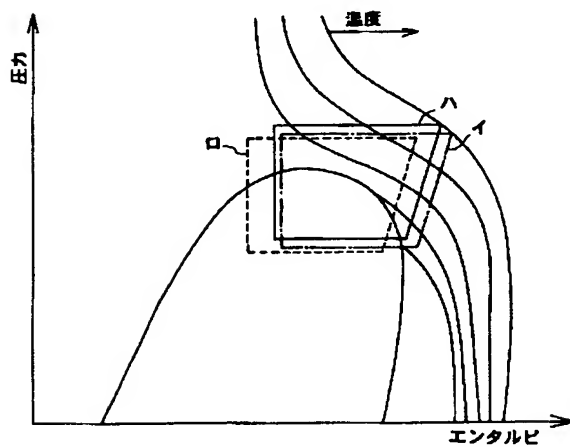
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 蔵本 新治  
大阪府茨木市東太田4-5-11 株式会社  
日立空調システム茨木工場内

(72)発明者 島崎 幸治  
大阪府茨木市東太田4-5-11 株式会社  
日立空調システム茨木工場内  
(72)発明者 東條 健司  
大阪府茨木市東太田4-5-11 株式会社  
日立空調システム茨木工場内